

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-174962

(43)Date of publication of application : 08.07.1997

(51)Int.Cl.

B41J 5/30

G06F 3/12

G06F 12/10

(21)Application number : 07-351680

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.1995

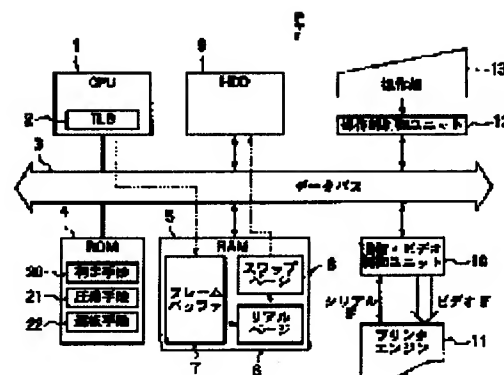
(72)Inventor : IWATA NOBUYUKI

## (54) PRINTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a printer which can print a high resolution image with small actual memory capacity using reversible compression.

**SOLUTION:** Using the temporary memory unit function of a CPU 1 in a printer P for printing an image data, a writing frame buffer 7 is disposed above a temporary memory and an actual memory of smaller capacity than that of the frame buffer 7 is ensured as a swap page 8 so that the image data is compressed or expanded reversibly with respect to the swap page 8 upon occurrence of miss hit due to access of the frame buffer 7 at the time of writing. In addition to the actual memory, a secondary memory means 9 is provided in order to further swap out the memory data when the swap page 8 is deficient at the time of reversible compression of image data.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-174962

(43) 公開日 平成9年(1997)7月8日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 5/30			B 4 1 J 5/30	Z
G 0 6 F 3/12			G 0 6 F 3/12	B
12/10		7623-5B	12/10	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-351680

(22) 出願日 平成7年(1995)12月26日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 岩田 信之

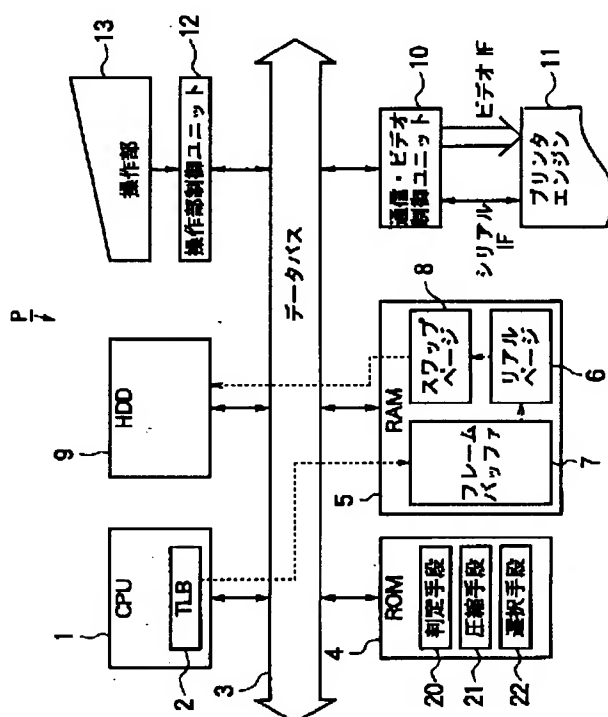
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 可逆圧縮を用い、少ない実メモリ容量で高解像度の画像印刷が可能な印刷装置を提供する。

【解決手段】 画像データに基づき印刷する印刷装置Pに備えられたCPU1の具備する仮想記憶ユニット機能を用いて、描画用フレームバッファ7を仮想記憶上に配置し、さらにフレームバッファ7よりも小容量の実メモリをスワップページ8として確保して、描画時にフレームバッファ7のアクセスによりミスヒットが発生した際にスワップページ8に対して画像データの可逆圧縮あるいは伸張を行い、さらに実メモリ以外の2次記憶手段9を備え、画像データの可逆圧縮の際にスワップページ8が不足する場合に、メモリデータを2次記憶手段9にさらにスワップアウトする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに基づき印刷する印刷装置に備えられたCPUの具備する仮想記憶ユニットTLB機能を用いて、描画用フレームバッファをCPUの仮想記憶上に配置し、さらに前記フレームバッファよりも小容量の実メモリをフレームバッファのスワップ領域として確保して、描画時にフレームバッファアクセスによりミスヒットが発生した際に前記スワップ領域に対して画像データの可逆圧縮あるいは伸張を行うことで、小容量メモリによる高解像度印刷を可能にした印刷装置であつて、

前記実メモリ以外の2次記憶手段を備え、画像データの可逆圧縮の際に前記スワップ領域が不足する場合に、前記メモリデータを前記2次記憶手段にさらにスワップアウトする構成としたことを特徴とする印刷装置。

【請求項2】 前記の印刷装置で、前記CPUの処理能力や前記2次記憶手段へのアクセス時間に基づいて前記2次記憶手段へスワップアウトする対象のデータの種別（生イメージデータ、圧縮済データなど）を選択して処理する判定手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の印刷装置。

【請求項3】 前記の印刷装置で、実メモリに設けた前記スワップ領域が不足する場合に前記2次記憶手段を利用しない圧縮手段を備え、実行すべき処理手段を操作者に自由に選択させる選択手段を具備することを特徴とする請求項1または2記載の印刷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷装置に関し、とりわけ画像データに基づき印刷する印刷装置あるいは印刷機能を有する画像処理装置に関するものである。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】画像データに基づき画像の印刷を行う場合、レーザープリンタのようなステップイン印刷に適さないプリンタエンジンでは、印刷画像をフレームバッファと呼ばれるメモリ上に描画し、これをポリゴンモータの動きに同期させて、エンジン部に転送する必要がある。ところが近年、印刷装置の解像度が改善されることで、必要とするメモリ容量が飛躍的に増加しつつある。

【0003】例えばA3用紙の原稿の画像イメージについては、400dpiの解像度では4MBのメモリ容量が必要であるが、600dpiの解像度では8.5MB、さらに1200dpiの解像度では34MBものメモリが必要になる。加えてカラープリンタでは白黒プリンタの4面分のフレームバッファを必要とする。このようなメモリ容量の増加は装置コストを引き上げて好ましくない。

【0004】このため、印刷装置に仮想記憶技術が適用されるに至っている。これは、仮想記憶上に仮想フレー

ムバッファを割り当てて記憶させ、実メモリ領域に対してこのフレームバッファ上のデータを圧縮してスワップイン／アウトすることにより、フレームバッファの数分の1の容量のメモリ実領域で画像印刷できるようにするものである。この構成によれば、印刷時には、エンジンの動作に合わせてイメージを伸張して印刷する。

【0005】データ圧縮手法には、一般的に、圧縮後の伸張においてもデータに変化が生じることがない可逆圧縮（MH、ハフマン符号化など）が適用される。このような可逆圧縮は圧縮／伸張処理が簡単であり、実行しやすいが、ハーフトーンやディザデータの圧縮率が低いという問題がある。

【0006】また、ハーフトーンやディザなどの圧縮率の高いQMコードやABSコードなどの圧縮は処理が複雑であり、速度を上げるのが困難という問題があった。このように、可逆圧縮では圧縮率を大きくできないため、複雑な画像を処理するにはメモリ増設などによりスワップ領域を拡張しなければならなかった。

【0007】このような、スワップ領域に収まらない場合においては、従来、不可逆な圧縮方式を併用して圧縮効率を高める方式が提案されている。例えば、可逆圧縮したデータをスワップ領域に格納しておき、スワップ領域にオーバーフローが発生する場合には、既に格納したデータに不可逆圧縮処理を施して再格納することにより、スワップ領域に空きを確保するものである。このような構成にあつては、小容量の実メモリでスワップの実行が可能になるという利点がある。

【0008】しかしながら、不可逆な圧縮方式を用いた部分は、データに変化が生じるため、伸張時に原始データの画像イメージと差異が生じるという問題がある。一方、利用者によっては、オリジナルの画像の印刷品質を確保したいケースも多く、従来ではこのような個々のケースに対応するのに困難を伴うという問題があった。

【0009】本発明は従来技術の前記のような課題や欠点を解決するためなされたもので、可逆圧縮を用い、しかも少ない実メモリ容量で高解像度の画像印刷が可能な印刷装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため本発明に係る印刷装置は、画像データに基づき印刷する印刷装置に備えられたCPUの具備する仮想記憶ユニットTLB機能を用いて、描画用フレームバッファをCPUの仮想記憶上に配置し、さらに前記フレームバッファよりも小容量の実メモリをフレームバッファのスワップ領域として確保して、描画時にフレームバッファアクセスによりミスヒットが発生した際に前記スワップ領域に対して画像データの可逆圧縮あるいは伸張を行うことで、小容量メモリによる高解像度印刷を可能にした印刷装置であつて、前記実メモリ以外の2次記憶手段を備え、画像データの可逆圧縮の際に前記スワップ領域が不

10

20

30

40

50

足する場合に、前記メモリデータを前記２次記憶手段にさらにスワップアウトする構成としたことを特徴とする。

【００１１】あるいは前記の印刷装置で、前記ＣＰＵの処理能力や前記２次記憶手段へのアクセス時間に基づいて前記２次記憶手段へスワップアウトする対象のデータの種別（生イメージデータ、圧縮済データなど）を選択して処理する判定手段を備えたことを特徴とする。

【００１２】さらに前記の印刷装置で、実メモリに設けた前記スワップ領域が不足する場合に前記２次記憶手段を利用しない圧縮手段を備え、実行すべき処理手段を操作者に自由に選択させる選択手段を具備することを特徴とする。

【００１３】本発明に係る印刷装置によれば、画像データの可逆圧縮の際に実メモリに設けられたスワップ領域が不足する場合に、実メモリ以外に備えられたＨＤＤ（ハードディスク）などの２次記憶手段にメモリデータがさらにスワップされるから、実メモリ内のスワップ領域に空きエリアが形成される。

【００１４】また本発明に係る印刷装置によれば、判定手段がＣＰＵの処理能力や２次記憶手段へのアクセス時間に基づいて２次記憶手段へスワップアウトする対象のデータの種別（生イメージデータ、圧縮済データなど）のうちの最適のデータを選択して処理する。これによって、画像品質が高水準に維持されつつ、最短時間の処理がなされる。

【００１５】さらに本発明に係る印刷装置によれば、選択手段が、操作者に自由に選択させた圧縮手段を適用して、２次記憶手段に格納することなく処理を実行する。これによって、操作者の所望する品質の印刷が、小規模構成の印刷装置を用いて供給される。

【００１６】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図１は本発明に係る印刷装置の一実施形態のブロック構成図である。また図２は、本発明に係る印刷装置の記憶領域の構成を説明する模式図である。

【００１７】図１に示されるように、本発明に係る印刷装置Ｐは、仮想記憶領域を管理するＴＬＢ（トランシェーションルックアサイドバッファ）２を備えるＣＰＵ（中央演算処理装置）１と、ＣＰＵ１が接続されたデータバス３と、データバス３に接続され、プログラムやフォントをもつＲＯＭ４と、データバス３に接続され、リアルページ６とフレームバッファ７とスワップページ８の各領域を備えるＲＡＭ５と、データバス３に接続された、２次記憶手段であるＨＤＤ（ハードディスクドライブ）９と、データバス３に接続された、通信ビデオ制御ユニット１０と、この通信ビデオ制御ユニット１０とシリアルインタフェース１０Ａおよびビデオインタフェース１０Ｂを介してデータ授受するプリンタエンジン１

を、それぞれ備えて構成される。

【００１８】ＴＬＢ２は、仮想フレームバッファ７に対応したリアルページ６の設定を行う。２次記憶手段であるＨＤＤ９には、可逆圧縮処理においてスワップページ８が不足した場合に、画像データがスワップページ８から圧縮された状態で、あるいは生データで、一時退避（スワップアウト）される。また、この２次記憶手段としてはＨＤＤの他にも、ＩＣメモリカードや光ディスク等の外部記憶装置が適用可能である。

【００１９】通信ビデオ制御ユニット１０はエンジンの制御部であり、シリアルインタフェース１０Ａによりエンジン部の制御を行い、またビデオインタフェース１０Ｂにてフレームバッファの内容をエンジン部にイメージとして転送する。

【００２０】さらに本発明に係る印刷装置Ｐは、データバス３に接続された操作部制御ユニット１２と、この操作部制御ユニット１２に接続され、利用者と操作情報をやりとりする操作部１３を備えて構成することもできる。

【００２１】またさらに、本発明に係る印刷装置Ｐは、前記のＲＯＭ４に後述する判定手段２０、圧縮手段２１、選択手段２２を備えて構成することもできる。

【００２２】図２は、ＲＡＭの領域設定を示したもので、仮想記憶領域にとられた、印刷データをイメージとしてもつフレームバッファ７を描画のためにアクセスすると、ＴＬＢ２を介してリアルページ８が設定されていない際に、ＴＬＢエクセプションが発生する。

【００２３】Ｂは、コンプレスユニットテーブルであり、コンプレスユニットで示す構造体の集合である。コンプレスユニットテーブルＢは仮想フレームバッファ７の仮想ページサイズ（例えば４ＫＢ）に対して必ず１つ割り当てられている。

【００２４】リアルページ６は、仮想ページに対応する実ページ（ＲＡＭ上の物理アドレス）の領域で、ＴＬＢ２によって、仮想フレームバッファ７に対応した領域として設定される。ＣＰＵ１からフレームバッファ７をアクセスする場合、ＴＬＢ２を介して対応したリアルページ６にデータの読み書きが発生する。

【００２５】スワップページ８は、リアルページ６がオーバーフローした場合、現在アクセスされていないリアルページ６をスワップアウトする実メモリ領域である。

【００２６】つぎに図３および図４に示される、本発明に係る印刷装置の圧縮伸張動作のフローチャートの前半部分および後半部分に基づき、動作を説明する。まず、描画を始める前は、ＴＬＢ２に仮想フレームバッファ７に対応したリアルページ６の設定はなく、コンプレスユニットＢも全て白紙の状態にある。

【００２７】描画が開始されると、仮想フレームバッファ７に描画が試みられるが、ＴＬＢ２の対応がないので、ＴＬＢエクセプションが発生する。ＴＬＢエクセプ

10

20

30

40

50

ションが発生すると、描画を停止状態にし、圧縮／伸張ルーチンにTLBエグゼクションの発生した仮想フレームバッファ7に対応したコンプレスユニット番号を伝達する。

【0028】圧縮／伸張ルーチンは、コンプレスユニットBに対応したページをさがし、リアルページ6上に対応ページがあると（ステップS1）、対応する圧縮ユニットを外して先頭に再配置する（ステップS2）。ついで、対応のリアルページ6をTLB2上にセットして、停止した描画を再起動させると（ステップS11）、今度は、TLBエグゼクションが発生せず、TLB2に対応したリアルページ6にデータの読み書きがなされる。

【0029】一方、リアルページ6上に対応ページがないと（ステップS1）、スワップページ8かHDD9上の対応ページの有無を確認する（ステップS3）。スワップページ8かHDD9上に対応ページがあり（ステップS3）、しかも圧縮されている場合には（ステップS4）、再後尾の圧縮ユニットを外し、このページをリアルページ6から、所定のモードに従いスワップページ8にスワップアウトする。これによって、リアルページ6に空きが生じる。

【0030】ついで、TLBエグゼクションが発生した圧縮ユニットに対応したページを伸張して、リアルページ6の空きが生じた部分にセットする。さらに、TLBエグゼクションが発生した圧縮ユニットを、リアルページの圧縮ユニットテーブルのリンクヘッド(cprlink)の先頭に再配置して（ステップS5）、ステップS11に移動する。

【0031】圧縮されていない場合には（ステップS4）、再後尾の圧縮ユニットのページとTLBエグゼクションが発生した圧縮ユニットに対応したページとを入れ替え（ステップS6）、再後尾の圧縮ユニットを外し、TLBエグゼクションが発生した圧縮ユニットを先頭に再配置して（ステップS7）、ステップS11に移動する。

【0032】スワップページ8かHDD9上に対応ページがなく（ステップS3）、しかもリアルページ6に空きがない場合には（ステップS8）、再後尾の圧縮ユニットを外し、このページをスワップページ8にスワップアウトして（ステップS9）、ステップS10に移動する。

【0033】スワップページ8かHDD9上に対応ページがなく（ステップS3）、しかもリアルページ6に空きがある場合には（ステップS8）、空きがあるリアルページ6の領域をTLBエグゼクションが発生した圧縮ユニットにセットして、リアルページの圧縮ユニットテーブルのリンクヘッド(cprlink)の先頭に再配置し（ステップS10）、ステップS11に移動する。

【0034】ステップS11において描画が再開され、ついでスワップページ8に一定の空きサイズがあれば

（ステップS12）、リアルページ6のオーバーフロー分がスワップページ8に退避されるが、スワップページ8に一定の空きサイズがなければ（ステップS12）、モード0として、一定のサイズが形成されるまでスワップページ8内の各ページに可逆圧縮を施す（ステップS13）。

【0035】これによって一定の空きサイズが形成されると（ステップS14）、この空き分にリアルページ6のオーバーフロー分が退避されるが、スワップページ8内の全てのページを、原始データに可逆圧縮を施して置き換えたにもかかわらず、なお一定の空きサイズが形成されず（ステップS14）、スワップページ8がオーバーフローする場合には、モード2として、スワップページ8内でサイズ大のページの圧縮されたデータを、HDD9などの2次的な記憶手段上にさらに退避させて（ステップS15）、スワップページ8に空きを作ることによってオリジナルの画像劣化を防ぐ。

【0036】このように本発明に係る印刷装置Pは、HDD9などの2次的な記憶手段を付加することで、可逆圧縮のみでも小容量の実メモリ(RAM5)で高解像度の画像を印刷できる構成にしている。

【0037】ところで前記の構成では、スワップメモリが不足してきた場合に、必ず一旦可逆圧縮を試み、それでもスワップメモリが不足する際にはさらにHDD等の2次記憶手段へ退避することになるが、画像データの圧縮・伸張といったCPUの負荷が大きい処理の場合には、画像データに圧縮・伸張処理を施しながら2次記憶手段に収めた場合と、DMA（ダイレクト・メモリ・アクセス）などで未処理（生イメージ画像）のデータを収めた場合とで、いずれが時間的に有利であるかは、CPU自体の処理能力やデータサイズなどによって異なることになる。

【0038】例えばMH等の可逆圧縮方式を用いる場合、複雑な画像では、CPUの処理能力にもよるが、処理時間を費やすにも拘わらず圧縮効率が上がらない結果になることがあり、したがって圧縮処理を施すことなく生データでHDDへ退避させたほうが得策となるケースもある。

【0039】あるいは、比較的簡単な画像でHDDへの退避時の圧縮効率の低い仮想フレームに対応したものは、伸張して原始データに戻してから、圧縮処理を施すことなくHDDに退避させ、以降このフレームに対してのアクセスでは圧縮／伸張の処理を行わないようにすることで効率（処理時間）の向上ができるケースもある。

【0040】このような場合に対応すべく、本発明に係る印刷装置Pは、図1に示されるように、2次記憶手段のアクセス特性やCPUの処理能力特性ならびに、直前に処理した同画像の別のフレームバッファの処理時間や、圧縮効率などに基づいて、可逆圧縮を施すか、あるいは生イメージで記録するかの決定を含む最適の処理方

10

20

30

40

50

式を自動的に判定して実行するコンピュータプログラムとして、判定手段 21 を備えて構成している。

【0041】ところで、前記のような、オリジナルの画像を劣化させず、よって高品質の画像を再現させるという要求以外にも、例えば画像イメージがテキストファイルであって、ファイル容量は膨大であるが、一定の水準の品質の画像再現で十分であるというケースもある。このような場合には、利用者は、小規模の装置でハンドリングを可能にすべく、2 次記憶手段を用いる可逆圧縮処理のかわりに 2 次記憶手段を用いない不可逆圧縮処理を所望することがある。すなわち、例えばスワップ領域不足時に固定あるいは不可逆圧縮に切り替える方式が、装置規模的にも時間的にも有利になる可能性も、対象となる画像データに求められる要求により生じる。

【0042】こうした要望に対応するため、本発明に係る印刷装置 P は、図 1 に示されるように、出力しようとしている画像データの特性に基づいて、操作者が所望の処理方法を指定できる手段として、操作部 13 と、操作部制御ユニット 12 を備え、さらに ROM 4 には、固定あるいは不可逆圧縮等の圧縮手段 21 と、操作部制御ユニット 12 からの信号に基づき指定された処理を選択する選択手段 22 とを、いずれも実行可能なコンピュータプログラムとして備えている。

【0043】操作部 13 からのキー入力によって、操作者が処理方法を指定することができ、よって操作者が時と場合により任意に、印刷したいイメージを満たす所望の方式を選択することが可能になる。

#### 【0044】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明に係る印刷装置は、実メモリ以外に HDD（ハードディスク）などの 2 次的記憶手段を備え、画像データの可逆な圧縮の際にスワップ領域が不足する場合に、メモリデータを 2 次的記憶手段にさらにスワップする構成であるから、小容量のメモリ（RAM）を用い、しかも可逆圧縮のみで、高解像度の画像印刷を可能にする。この結果、画像切れや分割印刷を防止でき、高品質の印刷が可能になる。

【0045】また本発明に係る印刷装置は、CPU の処理能力や 2 次記憶手段へのアクセス時間に基づいて 2 次記憶手段へスワップアウトする対象のデータの種別（生イメージデータ、圧縮済データなど）のうちの最適のデ

ータを選択して処理する判定手段を備えるから、画像品質を高水準に維持しつつ、最短時間の処理を実施することができる。

【0046】さらに本発明に係る印刷装置は、操作者に自由に選択させた圧縮手段を適用して、2 次記憶手段に格納することなく処理を実行する選択手段を備えるから、操作者が時と場合に応じて所望する画像品質を選択して、操作部からキー入力などで処理方式を設定して圧縮手段に伝えることができ、よって操作者の所望する品質の印刷を、小規模構成の印刷装置を用いて供給できるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る印刷装置の一実施形態のブロック構成図である。

【図 2】本発明に係る印刷装置の記憶領域の構成を説明する模式図である。

【図 3】本発明に係る印刷装置の圧縮伸張動作のフローチャートの前半部分である。

【図 4】本発明に係る印刷装置の圧縮伸張動作のフローチャートの後半部分である。

#### 【符号の説明】

P 本発明に係る印刷装置

1 CPU

2 TLB（トランスレーションルックアサイドバッファ）

3 データバス

4 ROM

5 RAM

6 リアルページ

7 フレームバッファ

8 スワップページ

9 HDD

10 通信ビデオ制御ユニット

11 プリンタエンジン

12 操作部制御ユニット

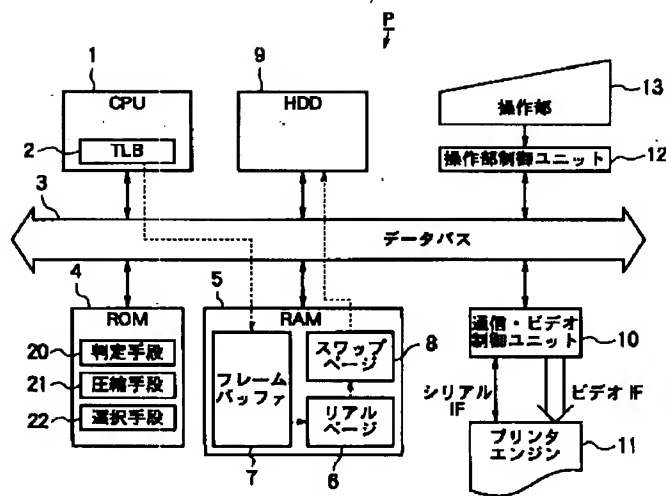
13 操作部

20 判定手段

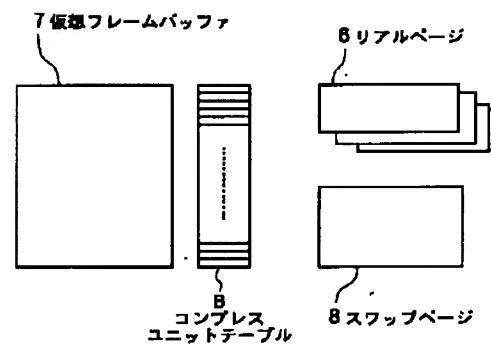
21 圧縮手段

22 選択手段

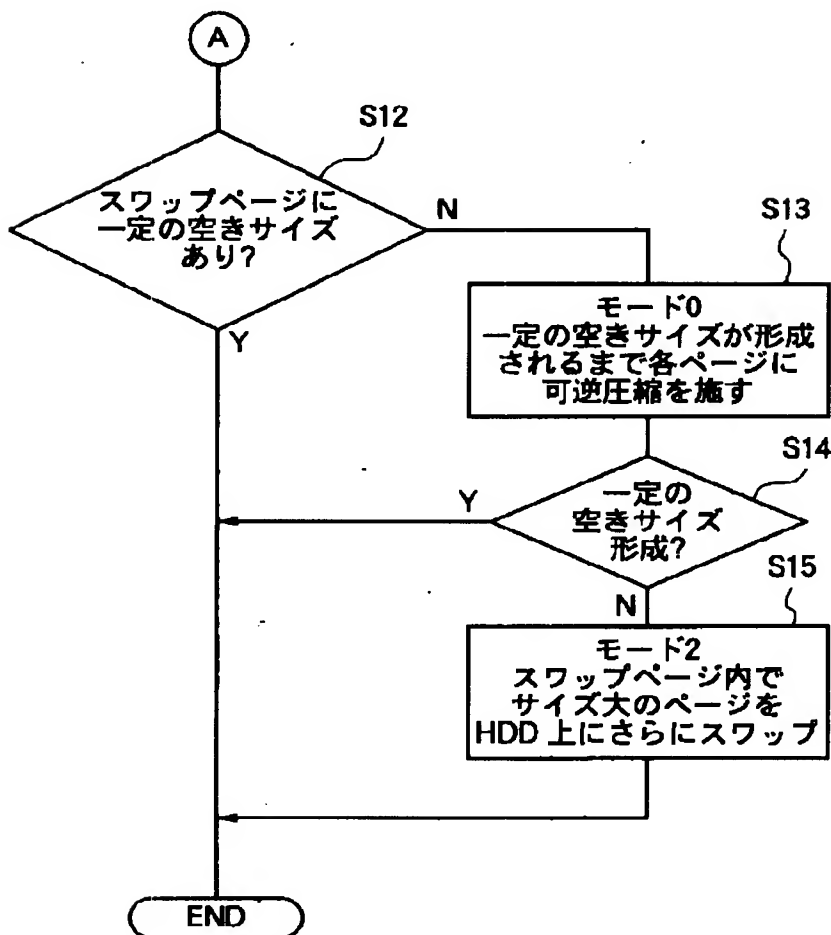
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

